



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ :

H02J 7/00

A1

(11) Numéro de publication internationale:

WO 96/12333

(43) Date de publication internationale:

25 avril 1996 (25.04.96)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/01348

(22) Date de dépôt international: 13 octobre 1995 (13.10.95)

(30) Données relatives à la priorité:

94/12421

18 octobre 1994 (18.10.94)

FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SAFT
[FR/FR]; 156, avenue de Metz, F-93230 Romainville (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): PERELLE, Michel
[FR/FR]; 18, rue de la Chanterie, F-37210 Parçay-Meslay
(FR).(74) Mandataires: SCHAUB, Bernard etc.; SOSPI, 14-16, rue de
la Baume, F-75008 Paris (FR).(81) Etats désignés: JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH,
DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

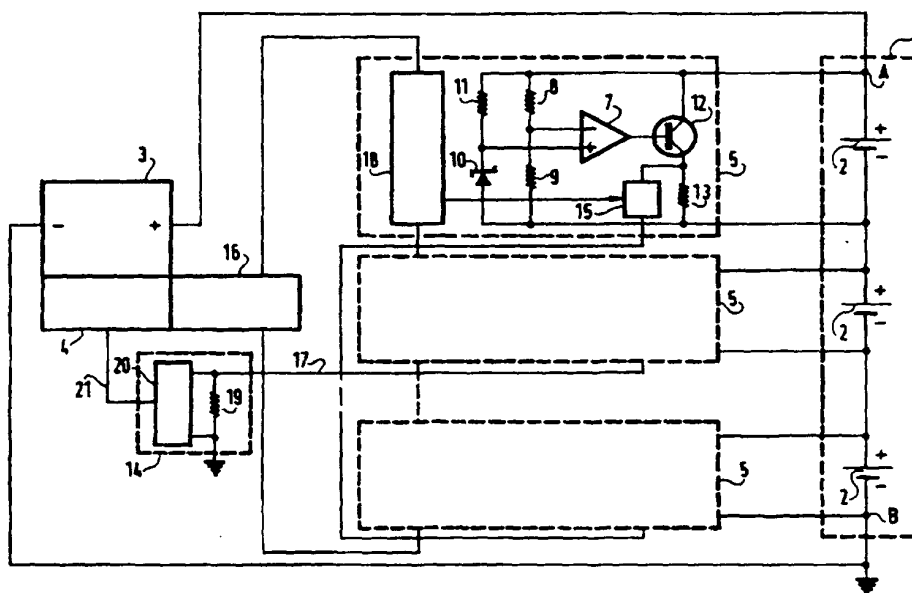
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: ELECTRICAL STORAGE BATTERY CHARGING CONTROL METHOD AND ARRANGEMENT THEREFOR

(54) Titre: PROCÉDE DE REGULATION DE LA CHARGE D'UN ENSEMBLE ACCUMULATEUR ELECTRIQUE ET AGENCEMENT METTANT EN ŒUVRE CE PROCÉDE

(57) Abstract

A method and an arrangement for controlling the current from a charger (3) to an assembly (1) consisting of a plurality of cells (2) having individual interfaces (5) for measuring voltage, shunting part of the charging current when the measured cell voltage is higher than a threshold value, and providing measurement signals to a charger controller (4). The charging current is reduced whenever one of the interfaces indicates that it is shunting current and for as long as the charging current provided is greater than the sum of the currents capable of being shunted by the interfaces. The charging current is then kept at the same strength until all the interfaces indicate current shunts.



(57) Abrégé

Le procédé et l'agencement sont destinés à assurer la régulation du courant fourni par un chargeur (3) à un ensemble (1) composé d'une pluralité de cellules (2) munies d'interfaces individuelles (5) permettant de mesurer la tension, de dériver une partie du courant de charge, lorsque la tension mesurée pour la cellule est supérieure à une valeur de seuil, et de fournir des signaux de mesure à une unité de commande (4) du chargeur. Une réduction du courant de charge est commandée, dès que l'une des interfaces signale qu'elle dérive du courant et tant que le courant de charge fourni est supérieur à la somme des courants susceptibles d'être dérivés par les interfaces. Le courant de charge est ensuite maintenu à la même intensité, jusqu'à ce que toutes les interfaces signalent des dérivations de courant.

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	GB	United Kingdom	MR	Mauritania
AU	Australia	GE	Georgia	MW	Malawi
BB	Barbados	GN	Guinea	NE	Niger
BE	Belgium	GR	Greece	NL	Netherlands
BF	Burkina Faso	HU	Hungary	NO	Norway
BG	Bulgaria	IE	Ireland	NZ	New Zealand
BJ	Benin	IT	Italy	PL	Poland
BR	Brazil	JP	Japan	PT	Portugal
BY	Belarus	KE	Kenya	RO	Romania
CA	Canada	KG	Kyrgyzstan	RU	Russian Federation
CF	Central African Republic	KP	Democratic People's Republic of Korea	SD	Sudan
CG	Congo	KR	Republic of Korea	SE	Sweden
CH	Switzerland	KZ	Kazakhstan	SI	Slovenia
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovakia
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxembourg	TD	Chad
CS	Czechoslovakia	LV	Latvia	TG	Togo
CZ	Czech Republic	MC	Monaco	TJ	Tajikistan
DE	Germany	MD	Republic of Moldova	TT	Trinidad and Tobago
DK	Denmark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Spain	ML	Mali	US	United States of America
FI	Finland	MN	Mongolia	UZ	Uzbekistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

Procédé de régulation de la charge d'un ensemble
accumulateur électrique et agencement mettant en oeuvre ce
procédé.

L'invention concerne un procédé de régulation de la charge
5 d'un ensemble de type accumulateur électrique et un
agencement pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Comme il est connu un tel ensemble est classiquement composé
d'une pluralité de cellules qui sont identiquement
constituées d'un ou de plusieurs éléments électrochimiques
10 eux-mêmes prévus identiques et qui sont connectées en série
par leurs bornes d'alimentation respectives.

La charge d'un tel ensemble au moyen d'un chargeur connecté
aux bornes d'extrémité de l'ensemble, ne se produit
généralement pas de manière uniforme pour toutes les
15 cellules. En effet, les caractéristiques électriques et
chimiques des cellules d'un même ensemble varient au cours
du temps et en fonction des conditions d'exploitation de
l'ensemble. Ceci se traduit notamment par le fait que les
différentes cellules d'un même ensemble n'atteignent pas
20 simultanément leurs pleines charges respectives lors des
recharges.

Il est donc connu de maintenir un courant en fin de charge
d'un ensemble comportant une pluralité de cellules afin
d'assurer une charge complète de toutes les cellules y
25 compris de celles qui sont les plus lentes à se recharger.
Toutefois une telle solution n'est pas sans inconvénient,
car les cellules ayant atteint les premières leur charge
complète sont inutilement traversées par le courant de
charge qui les chauffe et qui risque d'entraîner des
30 dégagements gazeux et éventuellement des surpressions dans
le cas de cellules composées d'éléments scellés.

Une solution connue pour remédier à ceci consiste à réguler
le courant de charge de chaque cellule en fonction de la
tension présente à ses bornes au moyen d'un circuit
35 permettant de dériver progressivement une partie de plus en

plus grande de ce courant hors de la cellule, en fin de charge de cellule, à partir d'un seuil de la tension qui traduit cette charge. Toutefois une telle solution n'est pas totalement satisfaisante dans le cas d'un ensemble de grande
5 capacité destiné à fournir des courants de forte intensité comme le sont par exemple les ensembles destinés aux véhicules électriquement alimentés en énergie pour leur propulsion. En effet les courants nécessaires à la recharge de tels ensembles sont susceptibles d'être eux aussi de
10 forte intensité, ce qui conduit à ce que les courants à dériver soient eux aussi d'intensité élevée et que les puissances dissipées à des fins de régulation en fin de charge soient importantes.

L'invention propose donc un procédé de régulation du courant
15 fourni par un chargeur aux bornes d'extrémité d'un ensemble de type accumulateur électrique qui est composé d'une pluralité de cellules, identiquement composées d'un ou de plusieurs éléments électrochimiques et connectées en série par leurs bornes d'alimentation respectives, quand chaque
20 cellule est munie d'une interface individuelle comportant des moyens pour mesurer la tension présente entre ses bornes d'alimentation, des moyens pour dériver une partie du courant de charge fourni à cette cellule, lorsque la tension mesurée est supérieure à une valeur de seuil, ainsi que des
25 moyens pour fournir des signaux de mesure à destination d'une unité de commande du chargeur.

Selon une caractéristique de l'invention, le procédé prévoit une réduction progressive du courant de charge par l'unité de commande du chargeur à l'ensemble, lorsqu'est reçu d'au
30 moins l'une des interfaces un signal de mesure de courant traduisant l'existence d'un courant, dérivé au niveau de cette interface, tant que le courant de charge fourni à l'ensemble est supérieur à la somme des courants susceptibles d'être dérivés par les interfaces, le courant
35 de charge étant ensuite maint nu à la même intensité jusqu'à

réception de signaux de mesure de courant traduisant un fonctionnement des moyens de dérivation pour toutes les interfaces de cellules de l'ensemble.

L'invention propose aussi un agencement associant, au moins temporairement, un chargeur à un ensemble de type 5 accumulateur électrique, aux bornes d'extrémité duquel ce chargeur se raccorde, l'ensemble étant composé d'une pluralité de cellules qui comprennent identiquement un ou plusieurs éléments électrochimiques et qui sont connectées 10 en série par leurs bornes d'alimentations respectives. Chaque cellule de l'ensemble y est prévue munie d'une interface individuelle qui comporte des moyens pour mesurer la tension présente entre ses bornes d'alimentation, des moyens pour dériver une partie du courant de charge fourni à 15 la cellule, lorsque la tension mesurée est supérieure à une valeur de seuil, ainsi que des moyens pour fournir des signaux de mesure à destination d'une unité de commande du chargeur.

Selon une caractéristique de l'invention, les moyens 20 fournisseurs de signaux de mesure de chaque interface transmettent un signal en courant représentatif du courant de charge dérivé au niveau de l'interface considérée. Selon une autre caractéristique de l'invention, l'agencement comporte des moyens d'horloge permettant d'activer 25 successivement et périodiquement les moyens fournisseurs de signaux de mesure de chacune des interfaces et en ce que ces moyens fournissent leurs signaux de mesure de courant respectifs à un même transducteur servant d'interface vis-à-vis de l'unité de commande du chargeur.

30 L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit en liaison avec les figures évoquées ci-dessous.

La figure 1 présente un schéma d'un agencement de charge pour ensemble accumulateur électrique, selon l'invention.

La figure 2 présente un chronogramme relatif au procédé de charge selon l'invention.

L'agencement proposé en figure 1 montre un ensemble modulaire 1, de type accumulateur électrique, qui est
5 supposé composé d'une pluralité de cellules 2, identiques, connectées en série par leurs bornes d'alimentation respectives qui sont référencées "+" et "-".

Toutes les cellules y sont identiquement composées d'un ou de plusieurs éléments électrochimiques eux aussi

10 pratiquement identiques.

L'ensemble 1 est susceptible d'être raccordé, au moins temporairement, à un chargeur 3 aux bornes d'alimentation duquel l'ensemble est relié par des bornes d'extrémité
référéncées A et B. Le chargeur est susceptible d'être d'un
15 type connu, il est supposé doté d'une unité de commande 4 permettant notamment de régler l'intensité du courant de charge I qu'il fournit à l'ensemble 1. L'unité de commande 4 est par exemple organisée autour d'un microcontrôleur non représenté qui comporte des ports d'entrée-sortie, notamment
20 pour recevoir des signaux de mesure permettant de piloter le chargeur en fonction de l'évolution de l'état de charge de l'ensemble et pour transmettre des signaux de commande au chargeur proprement dit. Ces divers éléments sont connus de l'homme de métier et ils ne seront donc pas développés ici.

25 Dans la réalisation envisagée, une interface individuelle 5 est affectée à chaque cellule 2 de l'ensemble 1 et elle est connectée aux bornes d'alimentation "+", "-" de la cellule 2 à laquelle elle est affectée.

Chaque interface 5 comporte notamment des moyens lui
30 permettant de mesurer la tension V présente entre les bornes d'alimentation "+", "-" de la cellule 2 à laquelle elle est associée. Ces moyens de mesure sont par exemple constitués au moyen d'un amplificateur différentiel 7, dont la borne inverseuse est reliée au point commun aux deux résistances 8
35 et 9 d'un pont diviseur connecté entre les bornes "+", "-"

de la cellule et dont la borne non-inverseuse est reliée au point commun à un montage comprenant une diode Zener 10 et une résistance 11 reliées en série entre les bornes "-" et "+" évoquées ci-dessus, de manière que la sortie de

5 l'amplificateur fournisse un signal de commande sur la base d'un transistor 12 lorsque la tension V mesurée aux bornes de la cellule dépasse une valeur de seuil V_S fixée par la diode 10.

Le transistor 12, de type PNP, est relié à la borne "-" de
10 la cellule par son collecteur, via une résistance 13, et à la borne "+" de cette cellule par son émetteur. Il permet de dériver une partie du courant de charge I_c fourni par le chargeur 3 à la cellule à laquelle il est affecté. Cette décharge s'effectue dans une résistance qui constitue un
15 élément absorbeur de courant, lorsque la tension obtenue aux bornes de cette cellule dépasse la valeur de seuil V_S , cette dernière étant choisie pour éviter que l'ensemble ne soit inutilement et dangereusement parcouru par un courant de charge I trop important en fin de charge.

20 Chaque interface 5 comporte aussi des moyens lui permettant de fournir des signaux de mesure de courant. Ces moyens fournissent ici un signal de mesure i traduisant l'existence d'un courant I_d dérivé au niveau de l'interface par l'intermédiaire du transistor 12 vers la résistance 13.

25 Ce signal de mesure i est ici un courant transmis à un transducteur de mesure 14 de l'agencement, qui est montré relié au collecteur du transistor 12 de chacune des interfaces 5, via un commutateur de mise en communication 15 pour chaque interface. Le commutateur 15 de chaque interface
30 est par exemple périodiquement commandé passant par l'intermédiaire de moyens d'horloge 16 de l'agencement, qui comportent par exemple un séquenceur, ici supposé associé à l'unité de commande 4 du chargeur dans laquelle ce séquenceur est éventuellement incorporé.

Dans une forme préférée de réalisation le séquenceur commande successivement les différentes interfaces 5 qui sont reliées en série entre elles par une liaison de commande commune 17 par envoi d'un train d'impulsions de
5 commande.

Chaque interface 5 comporte des moyens d'activation 18, connus en eux-mêmes déclenchant l'envoi d'au moins un signal de mesure à réception d'une première impulsion de commande après un laps de temps minimal déterminé. Ces moyens
10 d'activation 18 sont ici supposés agencés de manière connue en soi pour ne prendre en compte que la première impulsion de commande qu'ils reçoivent et pour transmettre la ou les éventuelles impulsions immédiatement suivantes à destination de la ou des interfaces 5 qui sont situées en aval sur la
15 liaison 17 et auxquelles ces impulsions sont destinées.

Le transducteur de mesure 14 reçoit les signaux de mesure successivement fournis par les interfaces 5, ces signaux, ici sous forme de courant, alimentent par exemple une résistance de mesure 19 associée à un dispositif de mesure
20 20 qui permet par exemple de numériser et éventuellement de prétraiter les mesures effectuées avant de les transmettre à l'unité de commande 4, via une liaison 21.

En début de charge ou de recharge de l'ensemble 1 et alors que le courant I fourni par le chargeur 3 à cet ensemble 1
25 est maximal, comme montré par la partie I du diagramme 2A, la tension aux bornes de ces cellules augmente au cours du temps, comme montré pour une cellule en partie I du diagramme 2B, ainsi que celle aux bornes de l'ensemble.

Il arrive un moment où la tension V aux bornes d'au moins
30 une des cellules 2 en cours de charge atteint une valeur de seuil V_S à partir de laquelle une partie I_d du courant de charge destiné à cette cellule est dérivé, via la liaison émetteur-collecteur du transistor 12 et la résistance 13 de l'interface 5 associée en raison de la conduction du
35 transistor 12, comme symbolisé sur le diagramme 2C.

Cette interface fournit alors au transducteur 14, un signal de mesure *i* qui est constitué par prélèvement de courant au point commun au transistor 12 et à la résistance 13 et qui est prélevé lorsque le commutateur 15 est commandé passant 5 par l'intermédiaire des moyens d'activation 18 de l'interface, ces derniers étant périodiquement déclenchés par les moyens d'horloge de l'agencement 16.

Le signal de mesure, ici d'allure impulsionnelle, est pris en compte par l'unité de commande 4, éventuellement après avoir été prétraité et numérisé au niveau du dispositif de mesure 20. Un signal de commande, tel que montré au niveau 10 sur le diagramme 2D, est envoyé par l'unité de commande 4 au chargeur 3, il conduit à une réduction du courant fourni II sur le diagramme 1.

15 La tension aux bornes, tant des cellules que de l'ensemble, s'abaisse en conséquence, ainsi qu'on le voit au niveau II du diagramme 2B pour la cellule déjà considérée. Dans une forme de réalisation, cette réduction de courant est stoppée dès que les signaux de mesure obtenus des 20 interfaces traduisent le fait qu'il n'y a plus de dérivation de courant au niveau d'aucune des interfaces 5 de cellules de l'ensemble 1, lorsque les tensions respectivement présentes entre les bornes d'alimentation de toutes les cellules prises individuellement sont toutes au-dessous de la valeur de seuil *vs*.

25 La charge des cellules se poursuit alors avec un niveau de courant correspondant à celui défini au moment où la réduction a été stoppée. Le maintien de la fourniture de ce courant de charge 1 à l'ensemble 1, entraîne une nouvelle augmentation progressive des tensions respectivement 30 présentes aux bornes des cellules 2 et une phase de fonctionnement de l'ensemble 1 et du chargeur analogue à celle décrite ci-dessus. Cette nouvelle phase de fonctionnement référencée III sur les diagrammes de la

figure 2 est susceptible de se répéter une ou plusieurs fois comme montré sur cette figure 2.

Vers la fin d'une opération de charge ou de recharge, une réduction du courant fourni par le chargeur amènerait ce
5 courant à devenir inférieur à une valeur de seuil IS correspondant à la somme des courants susceptibles d'être dérivés par les interfaces.

Certaines des cellules au moins sont alors susceptibles d'être pleinement chargées et fournissent alors un signal de
10 mesure de courant traduisant le fonctionnement de leurs moyens de dérivation respectifs. D'autres cellules nécessitent encore un complément de charge ce qui conduit à maintenir le courant fourni par le chargeur à l'ensemble, ainsi que symbolisé dans la phase référencée IV sur les
15 diagrammes de la figure 2, et ce malgré la présence de signaux de mesure de courant qui conduisaient préalablement à une nouvelle réduction du courant de charge.

La suppression du courant de charge I, ou éventuellement la transition vers un courant d'entretien beaucoup plus faible
20 qu'un courant de charge, est alors commandée par l'unité de commande 4, lorsque toutes les interfaces fournissent des signaux de mesure de courant qui sont caractéristiques du fonctionnement de leurs moyens de dérivation, cette suppression ou cette réduction étant éventuellement retardée
25 comme montré en V sur la figure 2.

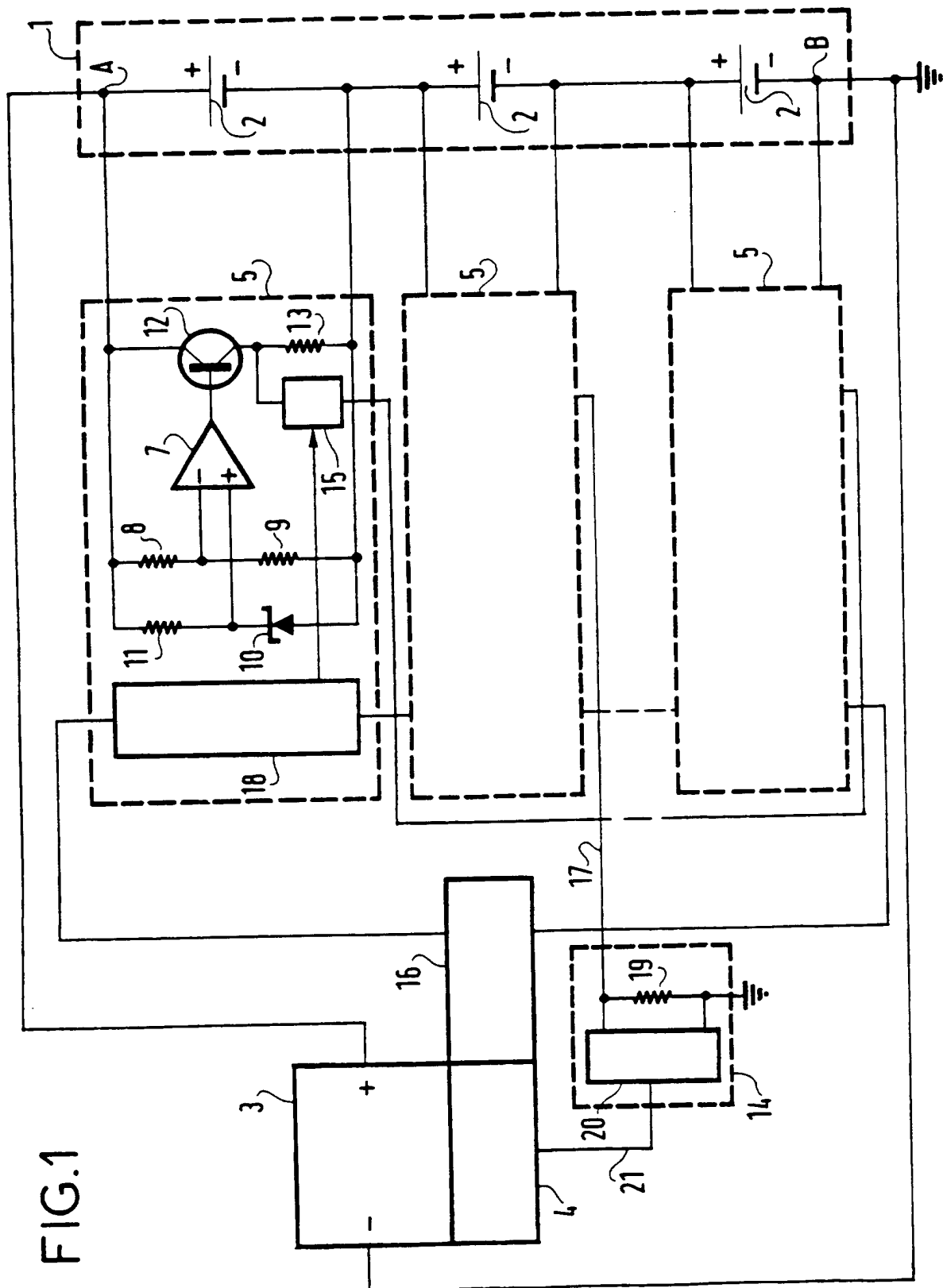
REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé de régulation du courant fourni par un chargeur (3) aux bornes d'extrémité d'un ensemble (1) de type accumulateur électrique qui est composé d'une pluralité de cellules (2), identiquement composées chacune d'un ou de plusieurs éléments électrochimiques identiques et connectées en série par leurs bornes d'alimentation respectives, chaque cellule étant munie d'une interface individuelle (5) comportant des moyens pour mesurer la tension (V) présente entre ses bornes d'alimentation, des moyens (12, 13) pour dériver une partie (I_d) du courant de charge (I) fourni à cette cellule, lorsque la tension mesurée est supérieure à une valeur de seuil (V_S), ainsi que des moyens (15) pour fournir des signaux de mesure à destination d'une unité de commande (4) du chargeur, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il prévoit une réduction progressive du courant de charge par l'unité de commande du chargeur à l'ensemble, lorsqu'est reçu d'au moins l'une des interfaces un signal de mesure de courant (i) traduisant l'existence d'un courant (I_d), dérivé au niveau de cette interface, tant que le courant de charge (I) fourni à l'ensemble est supérieur à la somme des courants (I_d) susceptibles d'être dérivés par les interfaces, le courant de charge (I) étant ensuite maintenu à la même intensité jusqu'à réception de signaux de mesure de courant traduisant un fonctionnement des moyens de dérivation pour toutes les interfaces de cellules de l'ensemble.
- 2/ Agencement associant, au moins temporairement, un chargeur (3) à un ensemble (1) de type accumulateur électrique, composé d'une pluralité de cellules électrochimiques (2) identiques connectées en série par leurs bornes d'alimentations (+, -) respectives, aux bornes d'extrémité (A, B) duquel ce chargeur se raccorde, chaque cellule de l'ensemble étant munie d'une interface individuelle (5) qui comporte des moyens (7 à 11) pour

mesurer la tension (V) présente entre ses bornes
d'alimentation, des moyens (12, 13) pour dériver une partie
du courant de charge fourni à la cellule, lorsque la tension
(V) mesurée est supérieure à une valeur de seuil (VS), ainsi
5 que des moyens (15) pour fournir des signaux de mesure à
destination d'une unité de commande (4) du chargeur, ledit
agencement étant caractérisé en ce que les moyens
fournisseurs de signaux de mesure de chaque interface
transmettent un signal en courant (i) représentatif du
10 courant de charge (I_d) dérivé au niveau de l'interface
considérée.

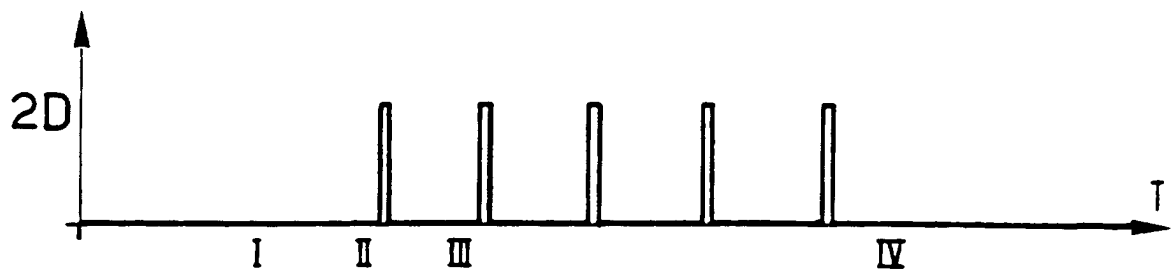
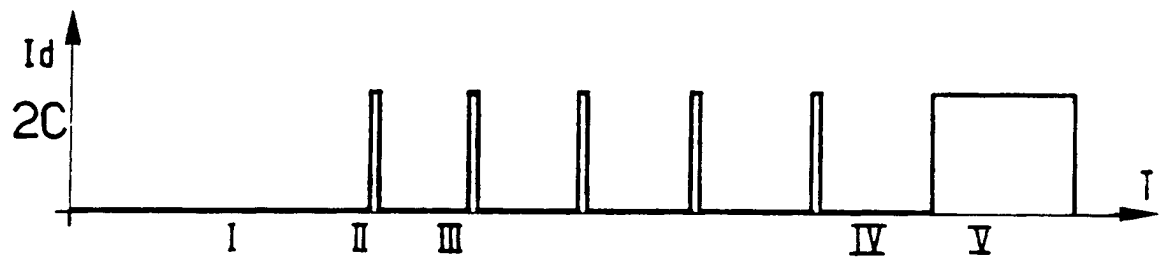
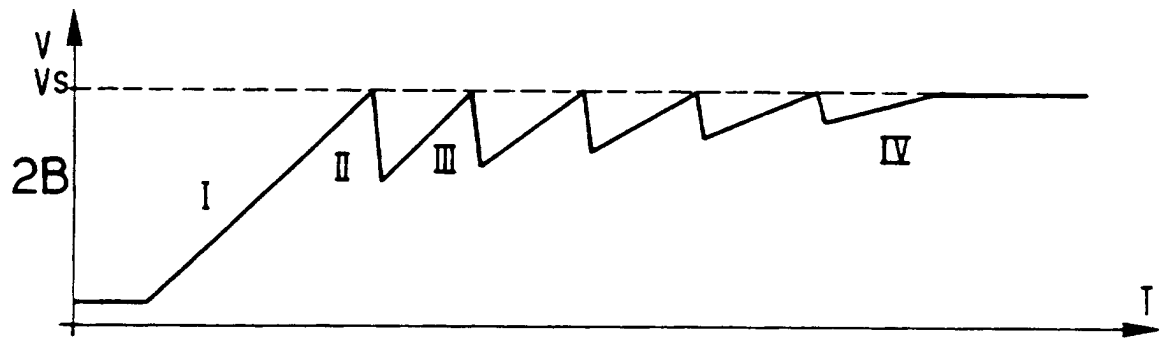
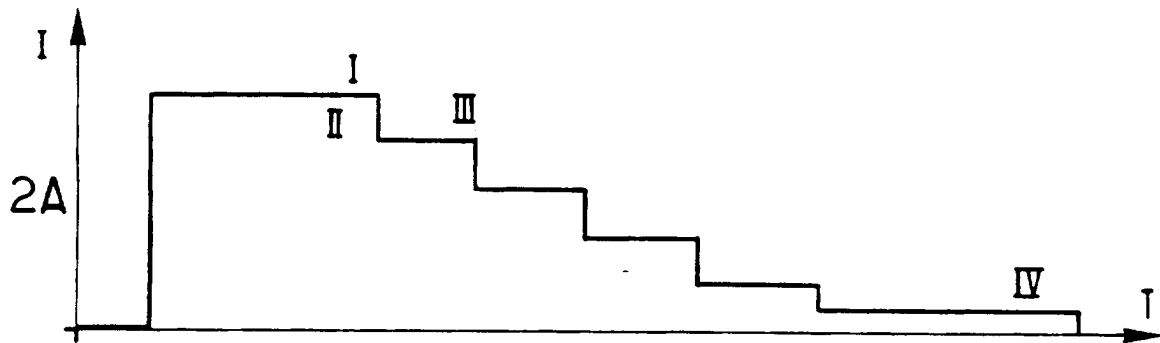
3/ Agencement selon la revendication 2, caractérisé en ce
qu'il comporte des moyens d'horloge (16) permettant
d'activer successivement et périodiquement les moyens (15)
15 fournisseurs de signaux de mesure de chacune des interfaces
et en ce que ces moyens fournissent leurs signaux de mesure
de courant respectifs à un même transducteur (14) servant
d'interface vis-à-vis de l'unité de commande (4) du
chargeur.

1/2



2/2

FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/FR 95/01348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H02J7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, vol.29, no.2, March 1993, NEW YORK US pages 363 - 367 D.HOPKINS ET AL 'DYNAMIC EQUALIZATION DURING CHARGING OF SERIAL ENERGY STORAGE ELEMENTS' see page 363, left column, line 1 - page 365, left column, line 18 ---	1,2
A	US,A,4 238 721 (W.DELUCA ET AL) 9 December 1980 see column 3, line 48 - column 6, line 2 ---	1,2
A	EP,A,0 498 679 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.) 12 August 1992 see column 4, line 40 - column 9, line 12 ---	1,2
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 December 1995

Date of mailing of the international search report

02 02 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

KELPERIS K.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No

PCT/FR 95/01348

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	13TH INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS ENERGY CONFERENCE, 5 November 1991, JAPAN pages 196 - 201 B.LINDEMARK 'INDIVIDUAL CELLVOLTAGE EQUALIZERS (ICE) FOR RELIABLE BATTERY PERFORMANCE' see page 199, right column, line 1 - line 23; figures 9-11 ---	1,2
A	US,A,5 258 244 (T.HALL ET AL) 2 November 1993 see column 5, line 17 - column 7, line 66 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/FR 95/01348

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4238721	09-12-80	NONE	
EP-A-0498679	12-08-92	JP-A- 4299032	22-10-92
		JP-A- 5064377	12-03-93
		US-A- 5387857	07-02-95
US-A-5258244	02-11-93	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 95/01348

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 H02J7/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 H02J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
-----------	--	-------------------------------

A	IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, vol.29, no.2, Mars 1993, NEW YORK US pages 363 - 367 D.HOPKINS ET AL 'DYNAMIC EQUALIZATION DURING CHARGING OF SERIAL ENERGY STORAGE ELEMENTS' voir page 363, colonne de gauche, ligne 1 - page 365, colonne de gauche, ligne 18 ---	1,2
A	US,A,4 238 721 (W.DELUCA ET AL) 9 Décembre 1980 voir colonne 3, ligne 48 - colonne 6, ligne 2 --- -/---	1,2

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- * "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- * "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- * "I" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- * "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- * "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- * "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- * "X" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- * "Y" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- * "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 Décembre 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02.02.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale:
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tél. (+31-70) 340-2040, Tx. 31'651 epo nl.
 Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

KELPERIS K.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 95/01348

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Categorie	Identification des documents cites, avec, le cas echeant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visees
A	EP,A,0 498 679 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.) 12 Août 1992 voir colonne 4, ligne 40 - colonne 9, ligne 12 ---	1,2
A	13TH INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS ENERGY CONFERENCE, 5 Novembre 1991, JAPAN pages 196 - 201 B.LINDEMARK 'INDIVIDUAL CELLVOLTAGE EQUALIZERS (ICE) FOR RELIABLE BATTERY PERFORMANCE' voir page 199, colonne de droite, ligne 1 - ligne 23; figures 9-11 ---	1,2
A	US,A,5 258 244 (T.HALL ET AL) 2 Novembre 1993 voir colonne 5, ligne 17 - colonne 7, ligne 66 -----	1,2

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 95/01348

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4238721	09-12-80	AUCUN	
EP-A-0498679	12-08-92	JP-A- 4299032	22-10-92
		JP-A- 5064377	12-03-93
		US-A- 5387857	07-02-95
US-A-5258244	02-11-93	AUCUN	

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1993)